

524602

10/524602

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. März 2004 (04.03.2004)

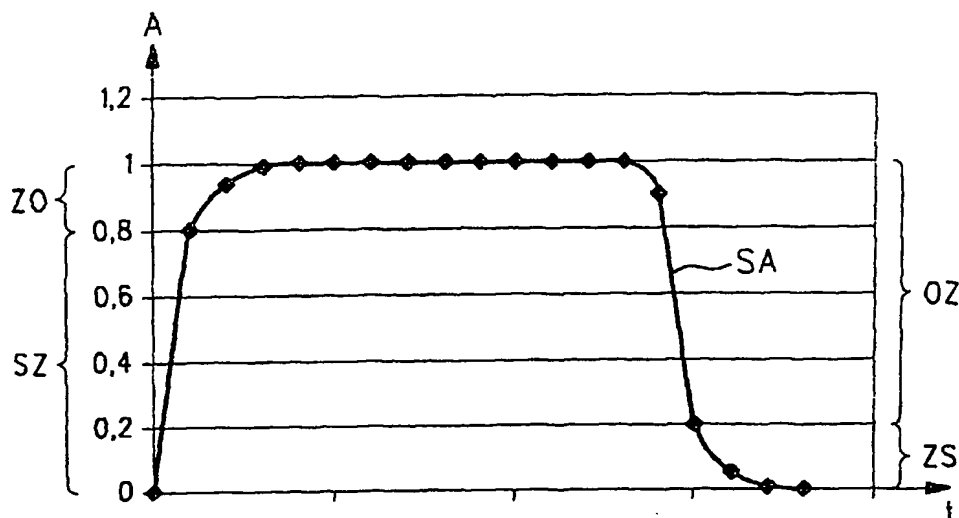
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/018859 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F02D 41/20, 41/38
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VORBACH, Marco
[DE/DE]; Hindenburgstrasse 9, 71686 Remseck (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002212
- (74) Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:
2. Juli 2003 (02.07.2003)
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 37 408.2 16. August 2002 (16.08.2002) DE
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR OPERATING AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER BRENNKRAFTMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a method for operating an internal combustion engine, according to which a valve needle of an injection valve is displaced from a closing position through an intermediate position into an opening position and returned again to the initial position. The needle is displaced by means of a piezoelectric actuator, to which a control signal (SA) is supplied. To prevent the risk of contamination of the injection valve and to minimise the wear on the valve needle, the edge steepness of the control signal (SA) for controlling the piezoelectric actuator is greater during the transition of the valve needle from the closing position into the intermediate position than during the transition of the valve needle from the intermediate position into the opening position.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/018859 A1



(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Brennkraftmaschine, bei dem eine Ventilnadel eines Einspritzventils von einer Schliessposition über eine Zwischenposition zur einer Öffnungsposition und wieder zurück verstellt wird. Die Verstellung erfolgt mittels eines von einem Ansteuersignal (SA) beaufschlagten piezoelektrischen Stellglieds. Um die Verschmutzungsgefahr des Einspritzventils zu vermindern und den Verschleiss der Ventilnadel gering zu halten, weist das Ansteuersignal (SA) zur Ansteuerung des piezoelektrischen Stellglieds beim Übergang der Ventilnadel von der Schliessposition zur Zwischenposition eine grössere Flankensteilheit auf, als beim Übergang der Ventilnadel von der Zwischenposition in die Öffnungsposition.

10 Verfahren zum Betrieb einer Brennkraftmaschine

Stand der Technik

15

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Brennkraftmaschine, bei dem eine Ventilnadel eines Einspritzventils mittels eines von einem Ansteuersignal beaufschlagten piezoelektrischen Stellglieds von einer Schließposition über eine Zwischenposition zu einer Öffnungsposition und wieder zurück verstellt wird.

Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Steuergerät für eine Brennkraftmaschine, bei der eine Ventilnadel eines Einspritzventils mittels eines von einem Ansteuersignal beaufschlagten piezoelektrischen Stellglieds von einer Schließposition über eine Zwischenposition zu einer Öffnungsposition und wieder zurück verstellbar ist.

Ein derartiges Betriebsverfahren sowie ein Steuergerät hierfür sind aus dem Stand der Technik bereits bekannt. Nachteile ergeben sich bei den bekannten Systemen insbesondere aus einer ungünstigen Signalform des Ansteuersignals, die zum einen zu einer erhöhten Verschmutzungsgefahr des Einspritzventils führt und zum

anderen ein kontrolliertes Schließen des Einspritzventils verhindert.

Die erhöhte Verschmutzungsgefahr ist darin begründet, dass sich das Einspritzventil über einen verhältnismäßig langen Zeitraum in einem Zustand mit vergleichsweise geringem Hub der Einspritznadel und damit geringer Öffnung des Einspritzventils befindet. In diesem Zustand ist die Gefahr, dass sich Partikel zwischen der Ventilöffnung und der Ventilnadel einklemmen und die Ventilöffnung verstopfen, besonders groß.

Eine höhere Flankensteilheit des Ansteuersignals führt zu einer größeren Geschwindigkeit der Ventilnadel beim Übergang von der Öffnungs- zur Schließposition und umgekehrt, aber beim Auftreffen der Ventilnadel auf den Ventilsitz ergeben sich aufgrund der hohen Geschwindigkeit der Ventilnadel sogenannte Nadelpreller, die dazu führen, dass das Einspritzventil sich nach dem Erreichen der Schließposition unkontrolliert öffnet. Ferner können Überschwinger der Ventilnadel auftreten.

Demgemäß ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Betriebsverfahren und ein Steuergerät der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass die Verschmutzungsgefahr des Einspritzventils verringert wird, und dass die Ventilnadel kontrolliert in die Öffnungs- und Schließposition verstellt wird bzw. verstellbar ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 dadurch gelöst, dass das Ansteuersignal beim Übergang der Ventilnadel von der Schließposition zur Zwischenposition eine größere Flankensteilheit aufweist als beim Übergang der Ventilnadel von der Zwischenposition in die Öffnungsposition.

Die vergleichsweise große Flankensteilheit des

Ansteuersignals für das piezoelektrische Stellglied beim Übergang der Ventilnadel von der Schließposition zur Zwischenposition bewirkt eine schnelle Verstellung der Ventilnadel aus der Schließposition heraus in die
5 Zwischenposition, so dass der Zeitraum, in dem das Einspritzventil einen geringen Nadelhub aufweist, relativ kurz ist, so dass sich die Wahrscheinlichkeit für Ventilverschmutzungen bzw. -verstopfungen durch Einklemmen von Partikeln verringert.

- 10 Dementsprechend führt die vergleichsweise geringe Flankensteilheit des Ansteuersignals für das piezoelektrische Stellglied beim Übergang der Ventilnadel von der Zwischenposition zur Öffnungsposition zu einem kontrollierten Erreichen der Öffnungsposition durch die
15 Ventilnadel, bei dem die Ventilnadel insbesondere nicht prellt, so dass keine unkontrollierte Verstellung der Ventilnadel in der Öffnungsposition stattfindet.

- Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das Ansteuersignal beim Übergang der
20 Ventilnadel von der Öffnungsposition zur Zwischenposition eine größere Flankensteilheit auf, als beim Übergang der Ventilnadel von der Zwischenposition in die Schließposition, wodurch sich analog zum Öffnungsvorgang des Einspritzventils dieselben Vorteile hinsichtlich der
25 Dauer der Öffnungszeit des Einspritzventils mit geringem Nadelhub bzw. des kontrollierten Erreichens der Schließposition durch die Ventilnadel ergeben.

- Insbesondere prallt die Ventilnadel aufgrund der vergleichsweise geringen Flankensteilheit des
30 Ansteuersignals beim Übergang der Ventilnadel von der Zwischenposition in die Schließposition nicht vom Ventilsitz ab, so dass kein unkontrolliertes Öffnen des Einspritzventils nach dem Erreichen der Schließposition

durch die Ventilnadel erfolgt.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Ansteuersignal beim Übergang der Ventilnadel von der Öffnungsposition zur Schließposition symmetrisch ist zu dem Ansteuersignal beim Übergang der Ventilnadel von der Schließposition zur Öffnungsposition.

Durch die Symmetrie ergibt sich eine erhebliche Vereinfachung bei der Ansteuerung des piezoelektrischen Stellglieds, weil die Signalform des Ansteuersignals nur für einen Übergang der Ventilnadel, also entweder für den Übergang der Ventilnadel von der Schließposition in die Öffnungsposition oder umgekehrt, gespeichert werden muss. Das jeweils andere Ansteuersignal kann beispielsweise durch Subtraktion der gespeicherten Signalwerte des Ansteuersignals von einem maximalen Signalwert für das Ansteuersignal o.ä. gebildet werden. Dies ist sowohl bei einer analogen als auch bei einer digitalen Ansteuerung des piezoelektrischen Stellglieds möglich.

Als eine weitere Lösung der Aufgabe der Erfindung ist ein Computerprogramm für ein Steuergerät einer Brennkraftmaschine vorgeschlagen, bei der eine Ventilnadel eines Einspritzventils mittels eines von einem Ansteuersignal beaufschlagten piezoelektrischen Stellglieds von einer Schließposition über eine Zwischenposition zu einer Öffnungsposition und wieder zurück verstellt wird, wobei das Computerprogramm zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist.

Ganz besonders vorteilhaft ist weitere eine Variante der vorliegenden Erfindung, bei der das Computerprogramm auf einem elektrischen Speichermedium, insbesondere auf einem Flash-Memory oder einem Read-Only-Memory abgespeichert ist.

Noch eine weitere Lösung der Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist durch ein Steuergerät für eine Brennkraftmaschine gemäß einem der Ansprüche 6 oder 7 angegeben.

5 Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in
10 beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung, sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in der Zeichnung.

15 Figur 1 zeigt den zeitlichen Verlauf eines erfindungsgemäßen Ansteuersignals, und

Figur 2 zeigt den zeitlichen Verlauf eines weiteren erfindungsgemäßen Ansteuersignals.

Das in Figur 1 dargestellte Ansteuersignal SA wird bei
20 einer Brennkraftmaschine (nicht gezeigt) zur Ansteuerung eines piezoelektrischen Stellglieds eingesetzt, das eine Ventilmadel eines Einspritzventils der Brennkraftmaschine von einer Schließposition über eine Zwischenposition in eine Öffnungsposition und wieder zurück verstellt.

25 Bei dem Diagramm aus Figur 1 bezeichnet t die Zeitachse und A einen auf den Maximalwert des Ansteuersignals SA normierten Wert des Ansteuersignals SA. Das Ansteuersignal SA ist ein Analogsignal.

30 Zur weiteren Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in dem Diagramm aus Figur 1 mehrere Bereiche SZ, ZO, OZ, ZS des Ansteuersignals SA markiert, die im folgenden

beschrieben werden.

Zu Beginn einer Einspritzung wird das piezoelektrische Stellglied (nicht gezeigt) von einem ebenfalls nicht abgebildeten Steuergerät der Brennkraftmaschine mit dem im Bereich SZ liegenden Teil des Ansteuersignals SA angesteuert, in dem das Ansteuersignal SA eine vergleichsweise große Flankensteilheit aufweist. Dadurch ist gewährleistet, dass die Ventilnadel des Einspritzventils schnell von der Schließposition, die einem Wert Null des Ansteuersignals SA entspricht, in die Zwischenposition verstellt wird, so dass Zustände geringen Nadelhubs und damit eine Verstopfungsgefahr durch eingeklemmte Partikel vermieden werden.

Anschließend wird das piezoelektrische Stellglied beim Übergang von der Zwischenposition zur Öffnungsposition, die einem Wert Eins des Ansteuersignals SA entspricht, mit einem Ansteuersignal SA vergleichsweise geringer Flankensteilheit angesteuert, wodurch der Bereich ZO des Ansteuersignals SA definiert ist. Die geringe Flankensteilheit des Ansteuersignals SA in dem Bereich ZO bewirkt, dass die Ventilnadel beim Erreichen der Öffnungsposition nicht zu schnell ist und sich durch Prellen unkontrolliert wieder aus der erreichten Öffnungsposition herausbewegt bzw. durch Überspringen unkontrolliert öffnet. Danach wird das Ansteuersignal SA für eine gewisse Zeit auf seinem Maximalwert von Eins gehalten.

Wie aus Figur 1 ersichtlich, durchläuft das Ansteuersignal SA beim Schließvorgang zunächst den Bereich OZ, wobei die Ventilnadel des Einspritzventils von der Öffnungsposition in die Zwischenposition verstellt wird. Hierbei ist die Flankensteilheit des Ansteuersignals SA erneut verhältnismäßig groß, um die bereits erwähnte Gefahr der

Ventilverschmutzung zu verringern.

5 Zum Ende der Einspritzphase, das mit dem Bereich ZS des Ansteuersignals SA korrespondiert, weist das Ansteuersignal SA erneut eine vergleichsweise geringe Flankensteilheit auf, um ein zu schnelles Auftreffen der Ventalnadel auf dem Ventilsitz des Einspritzventils und damit ein Prellen der Ventalnadel zu vermeiden, das zu unkontrollierten Öffnungen des Einspritzventils führt.

10 Auf diese Weise ist es möglich, das Risiko der Ventilverschmutzung zu verringern und gleichzeitig ein kontrolliertes Öffnen bzw. Schließen des Einspritzventils zu erreichen.

15 Es ist auch möglich, die Ansteuerung des piezoelektrischen Stellglieds mit einem Digitalsignal vorzunehmen. Hierzu zeigt Figur 2 ein entsprechendes Diagramm, in dem der zeitliche Verlauf des digitalen Ansteuersignals SD angegeben ist. Die Funktionsweise ist identisch zu der Ansteuerung des piezoelektrischen Stellglieds mit dem analogen Ansteuersignal SA.

20 Da die Zeit zum Verstellen der Ventalnadel von der Öffnungsposition in die Schließposition näherungsweise nur von der Kinematik eines Systems bestehend aus der Ventalnadel und einer die Ventalnadel mechanisch mit einer Vorspannung beaufschlagenden Feder bestimmt wird, ist es
25 vorteilhaft, die mechanischen Parameter des Systems Ventalnadel/Feder bei der Auswahl der Signalform des Ansteuersignals SA bzw. SD zu berücksichtigen, um eine optimale Aufteilung des Ventilwegs mit großer/kleiner Flankensteilheit zu erzielen.

30 Besonders vorteilhaft ist auch eine Symmetrie zwischen der Signalform des Ansteuersignals SA, SD, die beim Verstellen der Ventalnadel von der Schließposition in die

Öffnungsposition verwendet wird, und der Signalform des Ansteuersignals SA, SD, die beim Verstellen der Ventilsnadel von der Öffnungsposition in die Schließposition verwendet wird. In diesem Fall ist es möglich, nur eine Signalform zu
5 speichern, beispielsweise in einem Speicher des Steuergeräts, und die jeweils andere Signalform aus der gespeicherten Signalform zu bilden.

Das vorstehend beschriebene Verfahren ist als
Computerprogramm realisiert, das auf dem Steuergerät
10 ablauffähig und in dessen Speicher abgelegt ist.

Ganz allgemein kann das erfindungsgemäße Verfahren bei Zumesssystemen mit durch piezoelektrische Stellglieder angetriebenen Komponenten angewendet werden.

5.

Ansprüche

10

1. Verfahren zum Betrieb einer Brennkraftmaschine, bei dem eine Ventilnadel eines Einspritzventils mittels eines von einem Ansteuersignal (SA) beaufschlagten piezoelektrischen Stellglieds von einer Schließposition über eine Zwischenposition zu einer Öffnungsposition und wieder zurück verstellt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Ansteuersignal (SA) beim Übergang der Ventilnadel von der Schließposition zur Zwischenposition eine größere Flankensteilheit aufweist, als beim Übergang der Ventilnadel von der Zwischenposition in die Öffnungsposition.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ansteuersignal (SA) beim Übergang der Ventilnadel von der Öffnungsposition zur Zwischenposition eine größere Flankensteilheit aufweist, als beim Übergang der Ventilnadel von der Zwischenposition in die Schließposition.

3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ansteuersignal (SA) beim Übergang der Ventilnadel von der Öffnungsposition zur Schließposition symmetrisch ist zu dem Ansteuersignal (SA) beim Übergang der Ventilnadel von der Schließposition zur Öffnungsposition.

4. Computerprogramm für ein Steuergerät einer Brennkraftmaschine, bei der eine Ventalnadel eines Einspritzventils mittels eines von einem Ansteuersignal (SA) beaufschlagten piezoelektrischen Stellglieds von einer Schließposition über eine Zwischenposition zu einer Öffnungsposition und wieder zurück verstellt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Computerprogramm zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3 geeignet ist.

10 5. Computerprogramm nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Computerprogramm auf einem elektrischen Speichermedium, insbesondere auf einem Flash-Memory oder einem Read-Only-Memory abgespeichert ist.

15 6. Steuergerät für eine Brennkraftmaschine, bei der eine Ventalnadel eines Einspritzventils mittels eines von einem Ansteuersignal (SA) beaufschlagten piezoelektrischen Stellglieds von einer Schließposition über eine Zwischenposition zu einer Öffnungsposition und wieder zurück verstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das piezoelektrische Stellglied beim Übergang der Ventalnadel von der Schließposition zur Zwischenposition mit einem Ansteuersignal (SA) größerer Flankensteilheit ansteuerbar ist, als beim Übergang der Ventalnadel von der Zwischenposition in die Öffnungsposition.

25 7. Steuergerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das piezoelektrische Stellglied beim Übergang der Ventalnadel von der Öffnungsposition zur Zwischenposition mit einem Ansteuersignal (SA) größerer Flankensteilheit ansteuerbar ist, als beim Übergang der Ventalnadel von der Zwischenposition in die Schließposition. R.303090

30

1 / 1

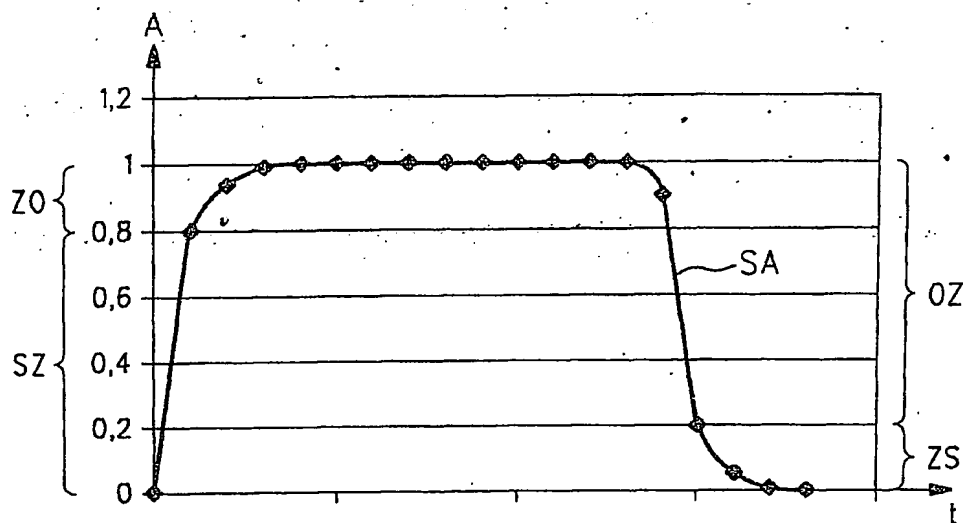


Fig. 1

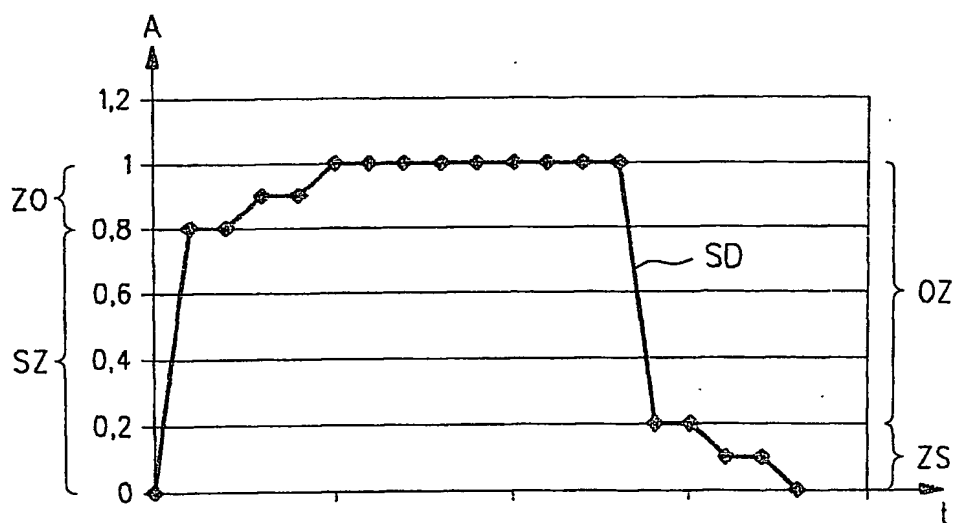


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/03/02212

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F02D41/20 F02D41/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02D F02M H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 39 418 A (SIEMENS AG) 28 February 2002 (2002-02-28)	1, 2, 6, 7
Y	paragraph '0001! - paragraph '0002! paragraphs '0024!, '0026! - paragraph '0029! figure 2	3, 4
Y	DE 39 35 937 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 3 May 1990 (1990-05-03) column 4, line 24 - line 66 figure 6	3, 4

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 October 2003

Date of mailing of the international search report

04/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lapeyronnie, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/D/08/02212

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 10039418	A	28-02-2002	DE	10039418 A1	28-02-2002
DE 3935937	A	03-05-1990	JP	2119652 A	07-05-1990
			JP	2935499 B2	16-08-1999
			DE	3935937 A1	03-05-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/02212

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F02D41/20 F02D41/38

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02D F02M H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 39 418 A (SIEMENS AG) 28. Februar 2002 (2002-02-28)	1, 2, 6, 7
Y	Absatz '0001! - Absatz '0002! Absätze '0024!, '0026! - Absatz '0029! Abbildung 2	3, 4
Y	DE 39 35 937 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 3. Mai 1990 (1990-05-03) Spalte 4, Zeile 24 - Zeile 66 Abbildung 6	3, 4

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Oktober 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/11/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lapeyronnie, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die  Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/03/02212

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10039418	A	28-02-2002	DE	10039418 A1	28-02-2002
DE 3935937	A	03-05-1990	JP	2119652 A	07-05-1990
			JP	2935499 B2	16-08-1999
			DE	3935937 A1	03-05-1990

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.